

Unidad III

Dispositivos electrónicos analógicos

La **electrónica analógica** es una parte de la **electrónica** que estudia los sistemas en los cuales sus variables; tensión, corriente, ..., varían de una forma continua en el tiempo, pudiendo tomar infinitos valores (al menos teóricamente). En contraposición se encuentra la **electrónica digital** donde las variables solo pueden tomar valores discretos, teniendo siempre un estado perfectamente definido

Pongamos un ejemplo:

Disponemos de una medida real concreta; la longitud total de un coche:

En un sistema digital esta medida podría ser de 4 metros o de 4 metros y 23 centímetros. Podemos darle la precisión que queramos pero siempre serán cantidades enteras

En un sistema analógico la medida sería la real; es decir 4,233648596... en teoría hasta que llegásemos a la mínima cantidad de materia existente (siempre que el sistema de medida sea lo suficientemente exacto).

3.1. Teoría de los semiconductores.

Un semiconductor es un elemento material cuya conductividad eléctrica puede considerarse situada entre las de un aislante y la de un conductor, considerados en orden creciente.

TEORIA DE BANDAS

• Los electrones pueden ocupar un número discreto de niveles de energía, pueden tener solamente aquellas energías que caen dentro de las bandas permitidas. La banda donde se mueven normalmente los electrones de valencia se conoce como banda de valencia, y los electrones que se mueven libremente y conducen la corriente se mueven en la banda de conducción.

3.2. Diodos y Transistores.

Se obtiene a partir de la unión de semiconductores p y n, añadiendo dos terminales, siendo el ánodo (+) la zona p y el cátodo (-) la zona n

Polarización del diodo:

En función de cómo conectemos el diodo a los polos de la fuente de alimentación, permitirá o no, el paso de la corriente eléctrica.

Los transistores son operadores electrónicos que, conectados de forma adecuada en un circuito, pueden funcionar como interruptores o como amplificadores de una señal eléctrica.

Está constituido por tres cristales semiconductores que forman dos uniones PN juntas y en oposición.

Todo transistor dispone de tres patillas o terminales, que están conectadas a cada cristal semiconductor

3.3. Amplificadores operacionales.

Se trata de un dispositivo electrónico (normalmente se presenta como circuito integrado) que tiene dos entradas y una salida. La salida es la diferencia de las dos entradas multiplicada por un factor (G) (ganancia):

$V_{out} = G \cdot (V_+ - V_-)$ el más conocido y comúnmente aplicado es el UA741 o LM741.

El primer amplificador operacional monolítico, que data de los años 1960, fue el Fairchild $\mu A702$ (1964), diseñado por Bob Widlar. Le siguió el Fairchild $\mu A709$ (1965), también de Widlar, y que constituyó un gran éxito comercial. Más tarde sería sustituido por el popular Fairchild $\mu A741$ (1968), de David Fullagar, y fabricado por numerosas empresas, basado en tecnología bipolar.

Originalmente los A.O. se empleaban para operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división, integración, derivación, etc.) en calculadoras analógicas. De ahí su nombre.

El A.O. ideal tiene una ganancia infinita, una impedancia de entrada infinita, un ancho de banda también infinito, una impedancia de salida nula, un tiempo de respuesta nulo y ningún ruido. Como la impedancia de entrada es infinita también se dice que las corrientes de entrada son cero.

3.4. Osciladores controlados por voltaje y Lazo de amarre de fase.

Un Oscilador controlado por tensión o VCO (*Voltage-controlled oscillator*) es un dispositivo electrónico que usa amplificación, realimentación y circuitos resonantes que da a su salida una señal eléctrica de frecuencia proporcional a la tensión de entrada. Típicamente esa salida es una señal senoidal, aunque en VCOs digitales es una señal cuadrada.

Cuando la entrada es 0V, el VCO tiene una señal con una frecuencia llamada *frecuencia libre de oscilación* y ante variaciones de la entrada, sube o baja la frecuencia de su salida de forma proporcional.

Una aplicación típica de los VCO es generar señales moduladas en frecuencia (FM). También son usados como parte de Bucles de enganche de fase. Suelen emplearse en aplicaciones electrónicas de comunicaciones.

En su construcción pueden emplearse distintos dispositivos, siendo los más habituales los diodos varicap y los cristales de cuarzo.

Este tipo de osciladores suele presentar problemas debido a que los cambios de temperatura (humedad) afectan a la afinación del mismo.